

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000166190
PUBLICATION DATE : 16-06-00

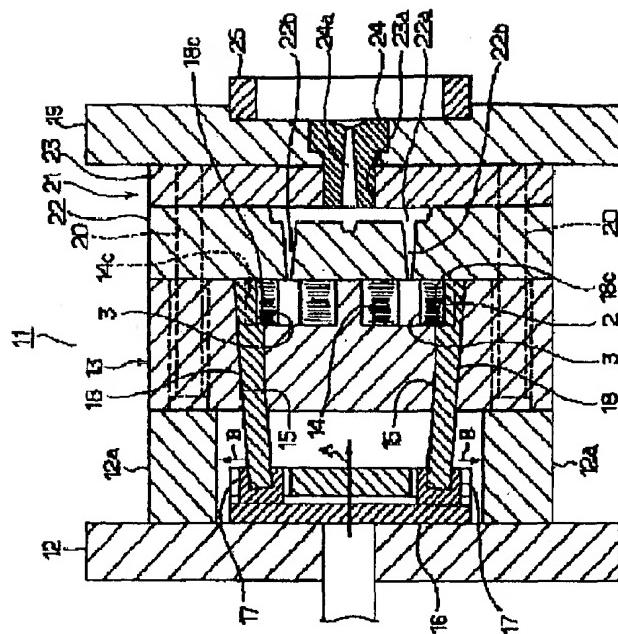
APPLICATION DATE : 30-11-98
APPLICATION NUMBER : 10340226

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : OKAMURA MANABU;

INT.CL. : H02K 15/03

TITLE : MANUFACTURING DEVICE OF ROTOR
OF PERMANENT MAGNET MOTOR
AND MANUFACTURE THEREOF



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To take out a rotor core from a mold easily while the deformation of the rotor core in an opening direction is avoided.

SOLUTION: A core housing part 14 in which a rotor core 2 is housed is formed in a core holding mold 13 so as to have a diameter a little larger than the outer diameter of the rotor core 2. A casting mold 21 which is coupled with the core holding mold 13 is used for casting permanent magnet molding raw material into the magnet molding raw material filling hole 3 of the rotor core 2. Ejector pins 18 are movably provided in the core holding mold 13 so as to be able to push out the rotor core 2. The ejector pins 18 have holding parts 18c by which the outer surface of the rotor core 2 housed in the core housing part 14 is held so as to be separated from the inner surface of the core housing part 14.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-166190

(P2000-166190A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) Int.Cl.⁷

H 02 K 15/03

識別記号

F I

H 02 K 15/03

テーマコード(参考)

C 5 H 6 2 2

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全10頁)

(21) 出願番号

特願平10-340226

(22) 出願日

平成10年11月30日 (1998.11.30)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 小渕 真一

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術研究所内

(72) 発明者 中山 直洋

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術研究所内

(74) 代理人 100071135

弁理士 佐藤 強

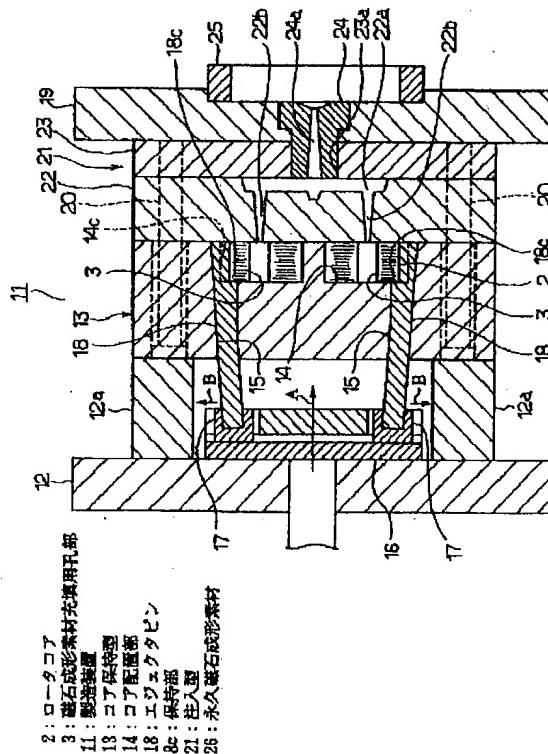
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 永久磁石形モータのロータ製造装置及び永久磁石形モータの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ロータコアの拡開方向への変形を防止しつつ、ロータコアを型から取り出す時にこれを容易に行ない得るようにする。

【解決手段】 コア保持型13にはロータコア2を配置するコア配置部14が該ロータコア2外径よりも若干径大に形成されている。このコア保持型13と型合わせされる注入型21はロータコア2の磁石成形素材充填用孔部3に永久磁石成形素材を注入するためのものである。コア保持型13にロータコア2を押し出し得るようエジェクタピン18が移動可能に設けられており、このエジェクタピン18は、コア配置部14に収容したロータコア2の外面を該コア配置部14内周面から離間して保持する保持部18cを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 円筒形のロータコアに形成された磁石成形素材充填用孔部に樹脂溶融体に磁性粉を混入した永久磁石成形素材を充填し固化して永久磁石形ロータを成形する永久磁石形モータのロータ製造装置において、前記ロータコアを配置する円形凹状のコア配置部を該ロータコア外径よりも若干径大となるように形成したコア保持型と、

このコア保持型と型合わせされ前記ロータコアの磁石成形素材充填用孔部に前記永久磁石成形素材を注入するための注入型と、

前記コア保持型に前記ロータコアを押出し得るように移動可能に設けられ、且つ、前記コア配置部に収容したロータコアの外面を該コア配置部内周面から離間して保持する保持部を有するエジェクタピンとを備え、

前記コア保持型のコア配置部にロータコアを前記エジェクタピンにより保持して配置し、前記注入型をコア保持型に型合わせし、この注入型から前記ロータコアの磁石成形素材充填用孔部に前記永久磁石成形素材を注入充填し、この永久磁石成形素材を固化した後、前記エジェクタピンによりロータコアをコア配置部から押出すようにしてなる永久磁石形モータのロータ製造装置。

【請求項2】 エジェクタピンは複数設けられ、各エジェクタピンは外側がこの押出し方向に対してテーパー状に形成され、且つ各エジェクタピンは前記押出し方向に平行に移動してロータコアを押出す構成であることを特徴とする請求項1記載の永久磁石形モータロータ製造装置。

【請求項3】 エジェクタピンは複数設けられ、押出し方向に移動する過程で相互に拡開する構成であることを特徴とする請求項1記載の永久磁石形モータのロータ製造装置。

【請求項4】 円形凹状のコア配置部内に設けられた複数のエジェクタピンに保持されるように、磁石成形素材充填用孔部を有する円筒形のロータコアを挿入配置する工程と、

前記磁石成形素材充填用孔部に永久磁石成形素材を注入固化する工程と、

前記エジェクタピンを移動させロータコアを前記コア配置部から非接触状態で取り出す工程と、

注入固化された永久磁石成形素材に着磁する工程と、

前記ロータコアをステータに組込む工程とを具備する永久磁石形モータの製造方法。

【請求項5】 エジェクタピンは、ロータコアを取り出す方向に対してテーパー状に形成されており、且つ、ロータコアを取り出す方向に平行に移動することを特徴とする請求項4記載の永久磁石形モータの製造方法。

【請求項6】 エジェクタピンは、ロータコアを取り出す方向に移動する過程で相互に拡開することを特徴とする請求項4記載の永久磁石形モータの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、円筒形のロータコアに形成された磁石成形素材充填用孔部に、樹脂溶融体に磁性粉を混入した永久磁石成形素材を充填して固化して永久磁石形ロータを成形する永久磁石形モータのロータ製造装置及び永久磁石形モータの製造方法に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】図11には、この種の永久磁石形モータの永久磁石形ロータ1の製造後の構成を示し、図12にはロータコア2の構成を示している。ロータコア2は多数の鉄心板を積層して構成されている。このロータコア2は、全体形状として円筒形をなしており、これには、軸方向に開通するほぼ円弧状の磁石成形素材充填用孔部3が4箇所形成されている。さらに、ロータコア2の中心部には、回転軸1aを挿通するための軸挿通孔部2aが形成されている。

【0003】前記磁石成形素材充填用孔部3には、いわゆるボンド磁石4が充填されている。このボンド磁石4は、例えばナイロン樹脂の樹脂溶融体に例えればネオジウム系の磁性粉を混入した永久磁石成形素材を充填固化し、これに着磁したものである。上記永久磁石成形素材を充填する場合には、図13ないし図15に示す製造装置5を用いるものである。

【0004】すなわち、コア保持型6にはロータコア2の外径寸法とほぼ同じ内径寸法の円形のコア配置部6aが形成されており、また4箇所にエジェクタピン7が移動可能に取付けられ、このエジェクタピン7はエジェクタプレート7aにより移動されるものである。注入型8にはランナー8a及びゲート8b並びにスプル8cが形成されている。

【0005】さて、ボンド磁石4を充填する場合には、コア保持型6と注入型8とを開離した状態で、ロータコア2をコア配置部6aに配置し、型合わせした後に、永久磁石成形素材を注入型8からロータコア2の磁石成形素材充填用孔部3に加圧しつつ注入する。この注入が終了してから固化させ、型開きし、そしてエジェクタプレート7aを矢印A方向へ移動させてエジェクタピン7を移動させ、もって、ロータコア2を離型させる(図15参照)。この後、前記固化した永久磁石成形素材に着磁してボンド磁石4を形成するものである。

【0006】ところで、上記永久磁石成形素材を磁石成形素材充填用孔部3に加圧充填すると、その圧力により磁石成形素材充填用孔部3が外側へ拡開するように力F(図16参照)を受ける。この場合、ロータコア2はコア配置部6aとほとんど隙間なく配置されているから、このロータコア2が変形することはないが、これにより、ロータコア2外周面がコア配置部6aに圧接状態となる。このため、エジェクタピン7によりロータコア2を押出す時にコア配置部6a内周面での摺動抵抗がかな

り大きく、取り出しにくいという問題があった。また、ロータコアの外周面に擦り傷が付く不具合もある。

【0007】本発明は上述の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、ロータコアの拡開方向への変形を防止しつつ、ロータコアを型から取り出す時にこれを容易に行ない得る永久磁石形モータのロータ製造装置を提供すること、およびロータコア外周面に擦り傷のない永久磁石形モータの製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明の永久磁石形モータのロータ製造装置は、円筒形のロータコアに形成された磁石成形素材充填用孔部に、樹脂溶融体に磁性粉を混入した永久磁石成形素材を充填し固化して永久磁石形ロータを成形する永久磁石形ロータの製造装置において、前記ロータコアを配置する円形凹状のコア配置部を該ロータコア外径よりも若干径大となるように形成したコア保持型と、このコア保持型と型合わせされ前記ロータコアの磁石成形素材充填用孔部に前記永久磁石成形素材を注入するための注入型と、前記コア保持型に前記ロータコアを押出し得るように移動可能に設けられ、且つ、前記コア配置部に収容したロータコアの外面を該コア配置部内周面から離間して保持する保持部を有するエジェクタピンとを備え、前記コア保持型のコア配置部にロータコアを前記エジェクタピンにより保持して配置し、前記注入型をコア保持型に型合わせし、この注入型から前記ロータコアの磁石成形素材充填用孔部に前記永久磁石成形素材を注入充填し、この永久磁石成形素材を固化した後、前記エジェクタピンによりロータコアをコア配置部から押出すようにしてなるものである。

【0009】この構成においては、コア配置部内周面とロータコア外周面との間に所定の隙間が存在し、エジェクタピンがロータコアの外周面を保持する構成であるから、ロータコアの磁石成形素材充填用孔部に永久磁石成形素材を注入充填したときに該ロータコアに外側への拡開変形力が作用してもエジェクタピンによりその拡開変形を防止でき、そして、ロータコアを成形型から取り出す時にロータコア外周面がコア配置部内周面と摺接することがなく、もって、ロータコアの取り出しがさらに容易となると共に、ロータコアの外周面に擦り傷のない永久磁石形モータを製造できるようになる。

【0010】請求項2の発明の永久磁石形モータのロータ製造装置は、エジェクタピンは複数設けられ、各エジェクタピンは外側がこの押出し方向に対してテーパー状に形成され、且つ各エジェクタピンは前記押出し方向に平行に移動してロータコアを押出す構成であるところに特徴を有する。この構成においては、エジェクタピンを移動させる際に、該エジェクタピンのテーパー状の部分がコア配置部と良好に離れるようになり、もって、ロータコアの取り出しがさらに容易となると共に、ロータコアの外周面に擦り傷のない永久磁石形モータを製造できるようになる。

【0011】請求項3の発明の永久磁石形モータのロー

タ製造装置は、エジェクタピンは複数設けられ、押出し方向に移動する過程で相互に拡開する構成であるところに特徴を有する。この構成においては、エジェクタピンを移動させる際に、該エジェクタピンが拡開する方向に移動するから、エジェクタピンとロータコアとが自動的に離れるようになり、エジェクタピンからのロータコアの取り出しが容易となる。

【0012】請求項4の発明の永久磁石形モータの製造方法は、円形凹状のコア配置部内に設けられた複数のエジェクタピンに保持されるように、磁石成形素材充填用孔部を有する円筒形のロータコアを挿入配置する工程と、前記磁石成形素材充填用孔部に永久磁石成形素材を注入固化する工程と、前記エジェクタピンを移動させロータコアを前記コア配置部から非接触状態で取り出す工程と、注入固化された永久磁石成形素材に着磁する工程と、前記ロータコアをステータに組込む工程とを具備するところに特徴を有する。

【0013】この製造方法によれば、エジェクタピンがロータコアを保持する構成であるから、ロータコアの磁石成形素材充填用孔部に永久磁石成形素材を注入充填したときに該ロータコアに外側への拡開変形力が作用しても、エジェクタピンによりその拡開変形を防止でき、そして、ロータコアを成形型から取り出す時にエジェクタピンにより非接触状態で取り出すから、ロータコア外周面がコア配置部内周面と摺接することがなく、もって、ロータコアの取り出しがさらに容易となると共に、ロータコアの外周面に擦り傷のない永久磁石形モータを製造できるようになる。

【0014】請求項5の永久磁石形モータの製造方法は、エジェクタピンが、ロータコアを取り出す方向に対してテーパー状に形成されており、且つ、ロータコアを取り出す方向に平行に移動するところに特徴を有する。この製造方法においては、エジェクタピンを移動させる際に、該エジェクタピンのテーパー状の部分がコア配置部と良好に離れるようになり、もって、ロータコアの取り出しがさらに容易となると共に、ロータコアの外周面に擦り傷のない永久磁石形モータを製造できるようになる。

【0015】請求項6の永久磁石形モータの製造方法は、エジェクタピンが、ロータコアを取り出す方向に移動する過程で相互に拡開するところに特徴を有する。この製造方法においては、エジェクタピンを移動させる際に、該エジェクタピンが拡開する方向に移動するから、エジェクタピンとロータコアとが自動的に離れるようになり、エジェクタピンからのロータコアの取り出しが容易となると共に、ロータコアの外周面に擦り傷のない永久磁石形モータを製造できるようになる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施例（請求項1、3及び4の発明に対応）につき図1ないし図8

を参照しながら説明する。図1には永久磁石形ロータの製造装置11を型合わせ状態で示している。可動側取付板12には、スペーサ部12aを介してコア保持型13が取付けられており、このコア保持型13には、図2及び図3にも示すように、右側面で開口する円形凹状のコア配置部14が形成されている。このコア配置部14はロータコア2の外径寸法よりもやや大きめの内径寸法に設定されており、このコア配置部14の底部中心部には円柱部14aが突出されている。

【0017】さらに、このコア保持型13には、上記コア配置部14の中心に対して円周4等配置形態にピンガイド部15を形成している。このピンガイド部15はコア押し出し方向（その方向を矢印Aで示す、これはコア配置部14の軸中心線に沿う方向）に対して、相互に拡開するように傾斜状をなす。この場合各ピンガイド部15は、コア保持型13内においては断面矩形孔状をなすが、その一部は、図6に示すように、コア配置部14底部からその内周面に連続していて、その部分は溝状をなしている。

【0018】可動側取付板12にはスペーサ部12a間に位置して、エジェクタプレート16がエジェクタロッド7を介して前記矢印A方向及びその反対方向へ移動可能に設けられている。このエジェクタプレート16には、ピンホールダ17を介して4つのエジェクタピン18が連結されており、このエジェクタピン18は、前記ピンガイド部15の挿入されている。上記ピンホールダ17は遠心方向（矢印B方向）及びその反対方向へ移動可能となっている。しかし、エジェクタプレート16は図示しないアクチュエータにより移動されるものであり、今、この図1の状態から矢印A方向へ移動させると、エジェクタピン18がピンガイド部15に案内されて、全体的には矢印A方向へ移動するが、相互に拡開するように移動するものである。

【0019】このエジェクタピン18は、図3及び図4に示すように、その先端部の内側に、押し出し方向（矢印A方向）に対して直交する面部18aと該方向に対して平行な面部18bとからなるL字状の保持部18cが形成されており、図1の状態では、面部18aがコア配置部14の底面14bと面一で、且つ面部18bが内周面14cよりは中心側に突出している。そして、この面部18bはロータコア2の外周面の曲率とほぼ同じ曲率の円弧面状に形成されており、その対向する面部18b同士の離間寸法は、ロータコア2の外周面の径寸法（外径寸法）と同じである。

【0020】一方、固定側取付板19には、4本のガイドバー20（図1には二つのみ図示）が左方向へ延出されており、このガイドバー20は注入型21が移動可能に取付けられている。この注入型21は、分割板22及び23から構成されており、一方の分割板22にはランナー22aが形成されていると共に、4つのゲート22

b（2つのみ図示）が均一配置形態に形成されている。また、他方の分割板23には、スプル24aを形成したスプル一体24が嵌合される嵌合部23aが形成されている。上記スプル一体24は固定側取付板19に取付けられており、さらにまたこの固定側取付板19はロケートリング25が取付けられている。このロケートリング25に図示しない射出成形機の口部が接続されるようになっている。前記分割板22のゲート22bはロータコア2の磁石成形素材充填用孔部3に対向している。

【0021】さて、上記構成において、ロータコア2の磁石成形素材充填用孔部3に、永久磁石成形素材を充填し固化する場合について述べるに、図8に示すように、コア保持型13のコア配置部14にロータコア2を挿入配置する。この場合、各エジェクタピン18の保持部18cにロータコア2外周面を嵌合させて該エジェクタピン18によりロータコア2を保持する。これにより、ロータコア2とコア配置部14の内周面14cとの間に隙間G（図7及び図8参照）が存するものである。また、この場合、各磁石成形素材充填用孔部3をゲート22bに対向するようにしておく。

【0022】そして、図1のように型合わせをした後、図示しない射出成形機から永久磁石成形素材（図5に符号26を付して示す）を射出し、スプル24a、ランナー22a及びゲート22bを通してコア配置部14内のロータコア2の磁石成形素材充填用孔部3内へ加圧注入する。このとき、ロータコア2はその圧力により磁石成形素材充填用孔部3が外側へ拡開するように力F（図8参照）を受ける。この場合、ロータコア2はエジェクタピン18により外側から保持されているから、このロータコア2が変形することはない。

【0023】そして、この注入が終了してから固化させ、型開きし、そしてエジェクタプレート16を矢印A方向へ移動させて、図5に示すように、エジェクタピン18を移動させる。この場合、エジェクタピン18がピンガイド部15に案内されて、全体的には矢印A方向へ移動するが、相互に拡開するように移動するものである。これにより、ロータコア2がコア配置部14から押出される。この場合、このロータコア2がコア配置部14の内周面14cに接觸することはない。そして、エジェクタピン18の面部18bもロータコア2の外周面から自ずと離間する。なお、注入型21の分割板22及び23も同図に示すように分割して、混練物の固体物を取り除く。

【0024】この後、前記固化した混練物に着磁してボンド磁石4を形成するものである。そして、前記ロータコア2の中空部2aに、図11に示したように回転軸1aを挿通固着してロータ1を製造し、そして図示しないステータにこのロータ1に組込んで永久磁石形モータを製造するものである。

【0025】このような実施例によれば、コア配置部1

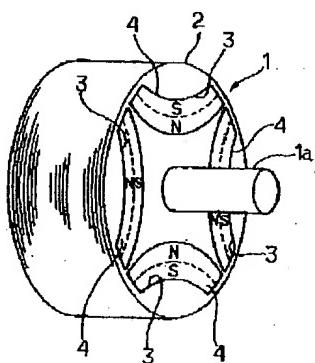
4の内周面14cとロータコア2外周面との間に所定の隙間Gが存在し、エジェクタピン18がロータコア2の外周面を保持する構成であるから、ロータコア2の磁石成形素材充填用孔部3に永久磁石成形素材を注入充填したときに該ロータコア2に外側への拡開変形力が作用してもエジェクタピン18によりその拡開変形を防止でき、そして、ロータコア2をコア保持型13から取り出す時にロータコア2外周面がコア配置部14の内周面14cと摺接することなく、もって、ロータコア2の取り出しを容易に行ない得る。また、ロータコア2の外周面に擦り傷が付くこともない。

【0026】特に、エジェクタピン18は、押し出し方向Aに移動する過程で相互に拡開する構成であるから、エジェクタピン18とロータコア2とが自動的に離れるようになり、エジェクタピン18からのロータコア2の取り出しが容易となる。

【0027】図9及び図10には本発明の第2の実施例を示しており、この実施例においては、エジェクタピン31及びピンガイド部32の構成が若干異なる。すなわち、エジェクタピン31はエジェクタプレート16に一体に固定されており、このエジェクタピン31は内面側が押し出し方向Aと平行となるように形成され、外面側がこの押し出し方向Aに対して順次外方側へ偏倚するテーパー状に形成されている。そして、ガイド部32も、その内面側が押し出し方向Aと平行となるように形成され、外面側がこの押し出し方向Aに対して順次外方側へ偏倚するテーパー状に形成されている。

【0028】上記構成において、エジェクタプレート16が矢印A方向へ移動されると、図10に示すように、該エジェクタピン18の外側のテーパー状の部分がコア保持型13のピンガイド部32のテーパー部分と良好に離れるようになり、エジェクタピン18とコア保持型13との型離れが良くなり、ひいてはロータコア2の取り出しがさらに容易となる。

【図11】



【0029】

【発明の効果】本発明は以上の説明から明らかかなよう、ロータコアの拡開方向への変形を防止しつつ、ロータコアを型から取り出す時にこれを容易に行ない得、また、ロータコア外周面に擦り傷が付くことがないという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す型合わせ状態での製造装置の縦断側面図

【図2】コア保持型の正面図

【図3】コア保持型の斜視図

【図4】エジェクタピンの動作状態が異なるコア保持型の斜視図

【図5】型開き状態での製造装置の縦断側面図

【図6】エジェクタピンを取り除いた状態でのコア保持型の斜視図

【図7】エジェクタピン以外の部分で断面した製造装置の縦断側面図

【図8】ロータコアを配置した状態でのコア保持型の正面図

【図9】本発明の第2の実施例を示す図1相当図

【図10】図5相当図

【図11】永久磁石形ロータの斜視図

【図12】ロータコアの斜視図

【図13】従来例を示す図1相当図

【図14】図2相当図

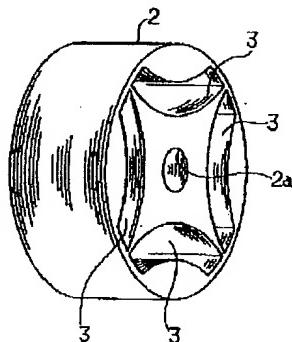
【図15】図5相当図

【図16】図8相当図

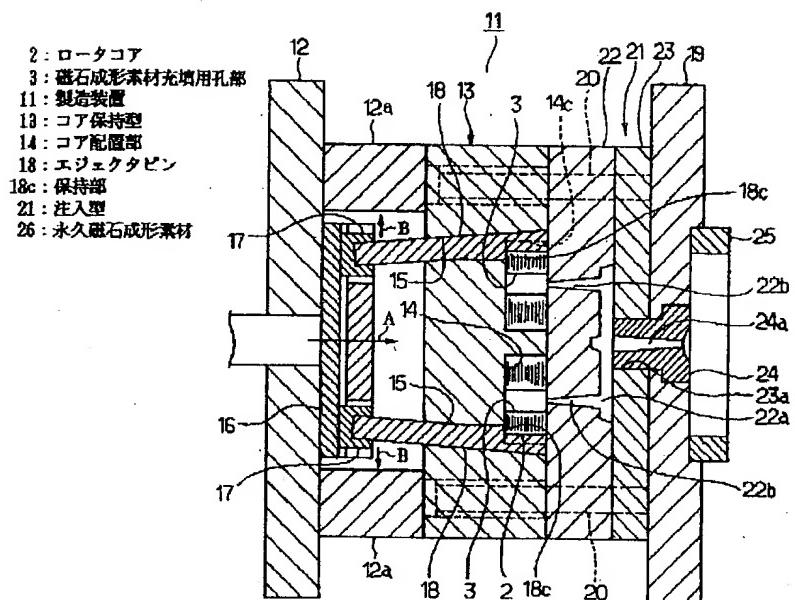
【符号の説明】

2はロータコア、3は永久磁石成形素材充填用孔部、11は製造装置、13はコア保持型、14はコア配置部、15はピンガイド部、18はエジェクタピン、18cは保持部、21は注入型、26は永久磁石成形素材、31はエジェクタピン、32はピンガイド部を示す。

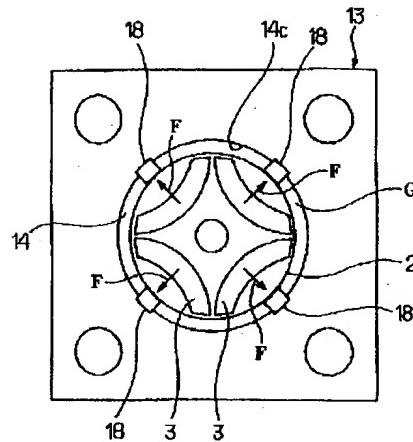
【図12】



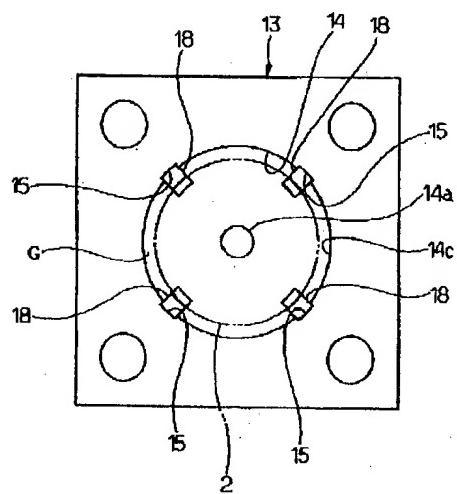
【図1】



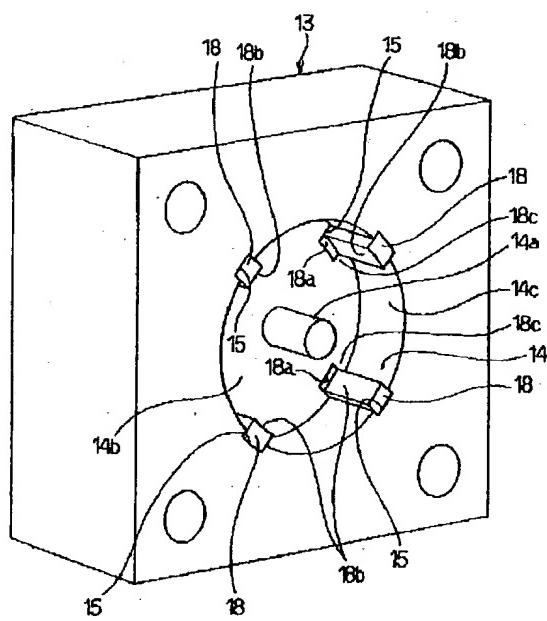
【図8】



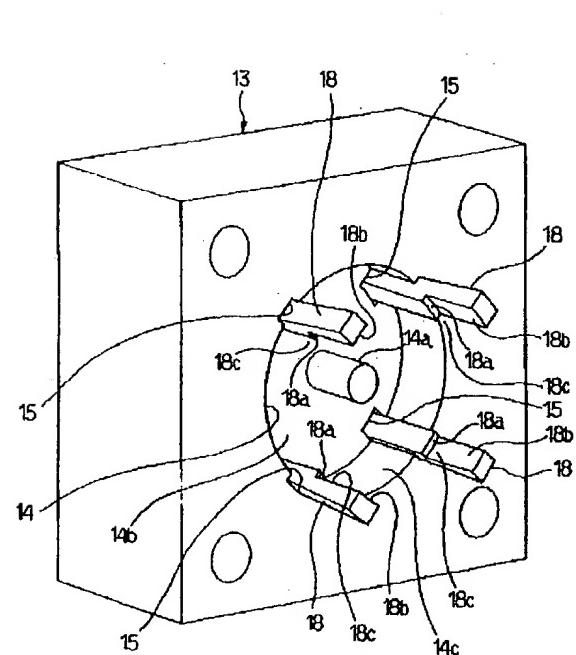
【図2】



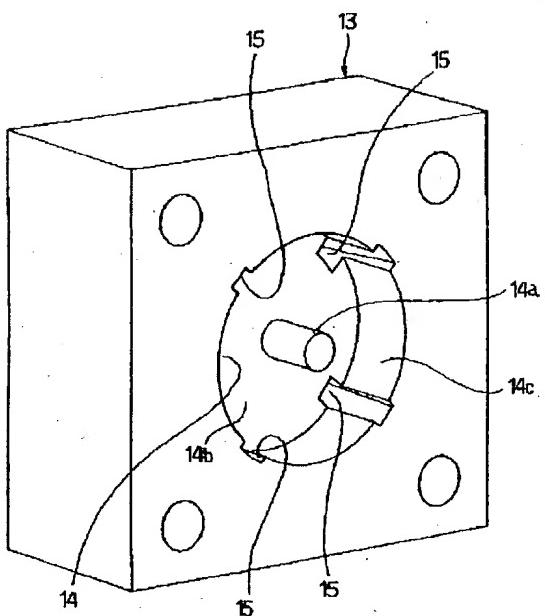
【図3】



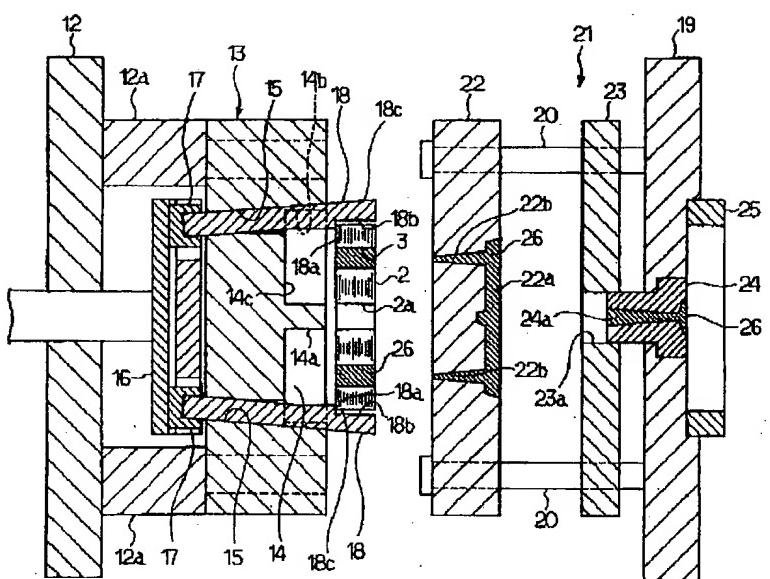
【図4】



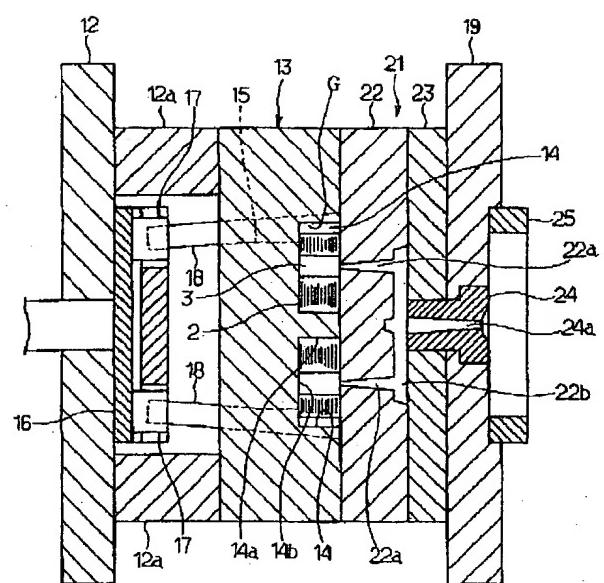
【図6】



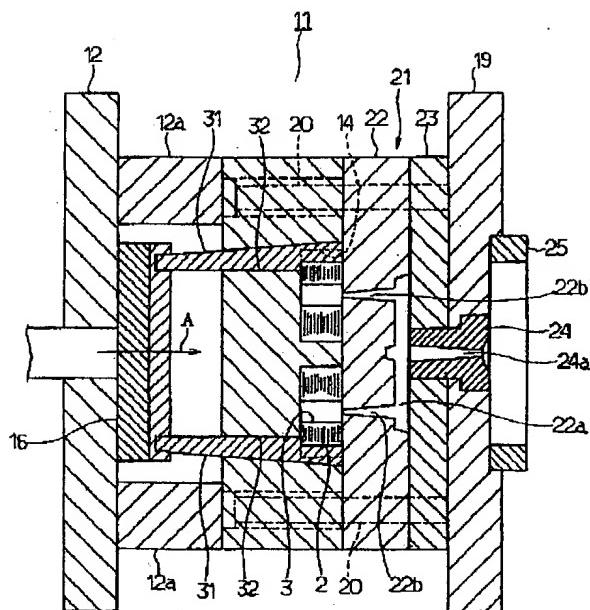
【図5】



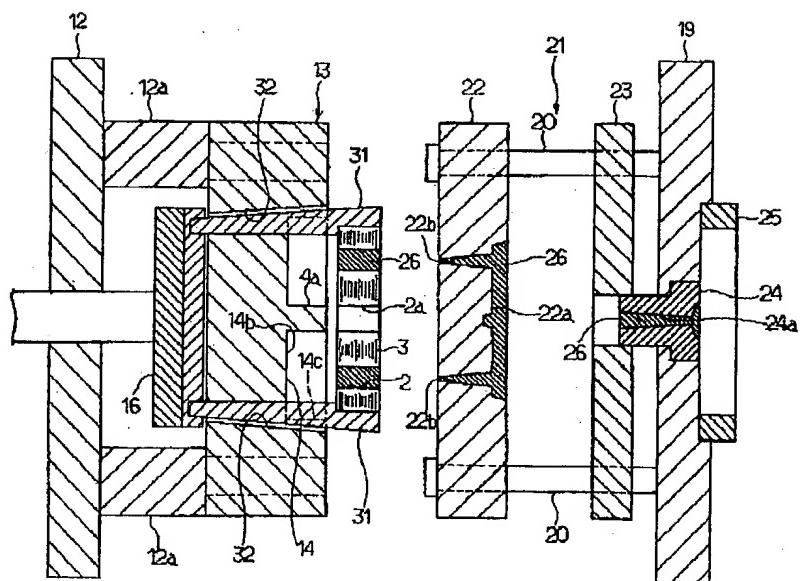
【図7】



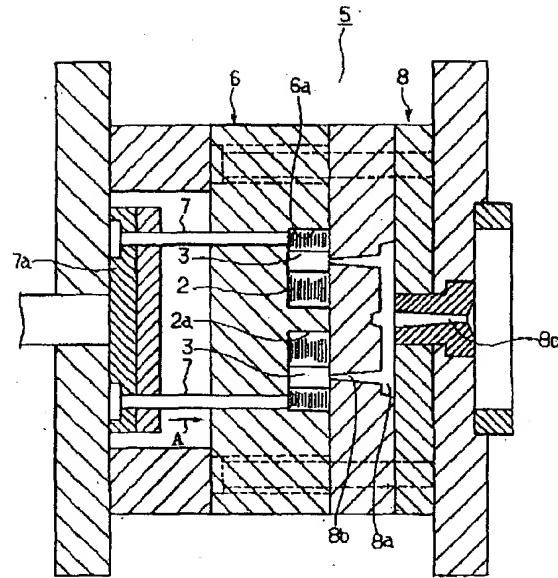
【図9】



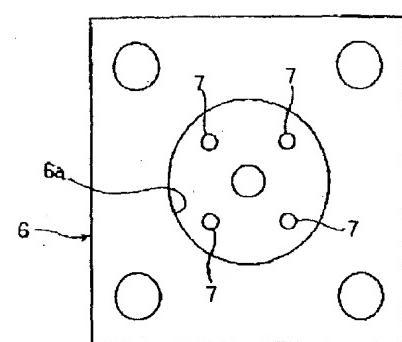
【図10】



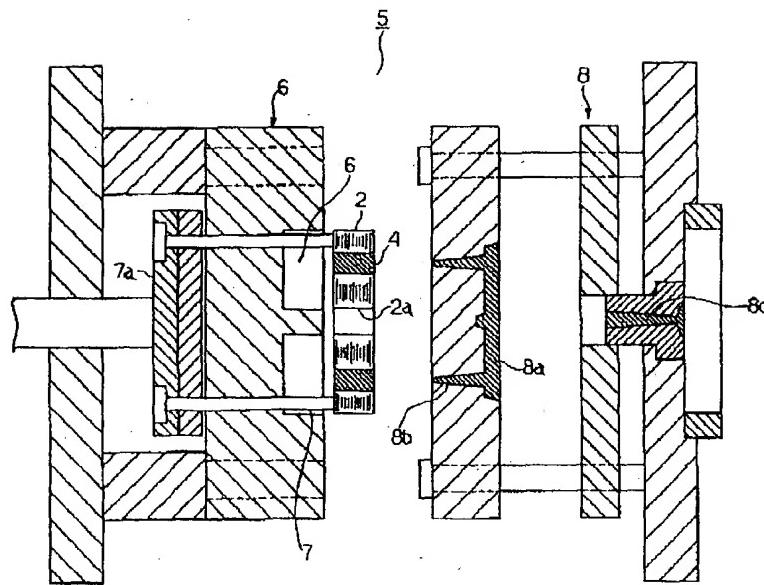
【図13】



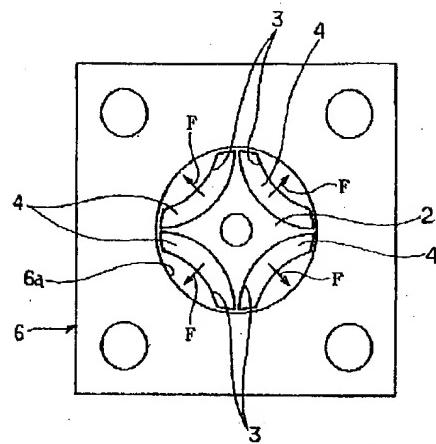
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 岡村 学

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株
式会社東芝生産技術研究所内

Fターム(参考) 5H622 CA02 CA05 CA10 CA13 CB04
CB05 DD02 DD04 DD05 PP03
PP20 QA03